

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 Юнаков Л. П.
 (подпись) ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	68	34	17	17	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Низяев Александр Александрович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ**

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-6.1 — способность создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах
ПСК-6.2 — способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-6.1

знания:

Устройство, принципы функционирования и основы проектирования информационно-измерительных систем и их элементов, применяющихся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

умения:

Обосновать основных параметров информационно-измерительных систем и их элементов, применяющихся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

навыки:

Использование инженерных методов для выполнения расчетов применительно к информационно-измерительным системам и их элементам, применяющимся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.

ПСК-6.2

знания:

Устройство и функционирование стендов для испытаний высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

умения:

Прогнозировать и определять по результатам испытаний основных характеристик высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

навыки:

Использовать инженерные методы расчета параметров рабочих процессов высокотемпературных устройств в процессе испытаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.03.01 *Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В ИЗДЕЛИЯХ РКТ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИСТЕМ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-6.1	ПСК-6.2
3	6	Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств. Высокотемпературные устройства в ракетно-космической технике: ракетные двигательные установки, их агрегаты и узлы. Общие сведения о ракетных двигателях и двигательных установках, их классификация. Основные характеристики ракетных двигателей и двигательных установок. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Потери удельного импульса.	36	12	4	4	4	24	20	20
3	6	Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства. Принцип работы жидкостных двигательных установок и высокотемпературных устройств. Классификация ЖРД. Пневмогидравлические системы жидкостных ракетных двигательных установок. Топлива ЖРД. Стенд для испытаний ЖРД: устройство, состав, классификация. Методы имитации условий эксплуатации. Стендовые информационно-измерительные и управляющие системы.	55	29	11	9	9	26	40	40
3	6	Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на твердом топливе. Общие сведения и классификация ракетных двигателей на твердом топливе. Твердые ракетные топлива и их классификация. Горение твердых ракетных топлив. Методика экспериментального определения скорости горения твердого топлива. Стенд для испытаний РДТТ. Измерения параметров при огневых стендовых испытаниях РДТТ.	53	27	19	4	4	26	40	40
Всего за 6 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств.	Определение коэффициента потерь удельного импульса ЖРД по результатам испытаний	4
2	Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства.	Расчет проектных параметров ЖРД в условиях стендовых испытаний	9
3	Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на твердом топливе.	Определение закона скорости горения твердого ракетного топлива по результатам испытаний	4
Всего за 6 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств.	Изучение технических характеристик двигателей и основных проектных параметров РД-107 и РД-119	4
2	Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства.	Устройство и функционирование жидкостного ракетного двигателя РД-107	5
3		Устройство и функционирование жидкостного ракетного двигателя РД-119	4
4	Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на	Изучение конструкций РДТТ	4

твердом топливе.	
Всего за 6 семестр	17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств.	Изучение теоретического материала	10
2		Подготовка к лабораторной работе	4
3		Выполнение домашнего задания	10
4	Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства.	Изучение теоретического материала	10
5		Подготовка к лабораторным работам	16
6	Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на твердом топливе.	Изучение теоретического материала	10
7		Подготовка к лабораторной работе	6
8		Выполнение домашнего задания	10
Всего за 6 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6					ДЗ	ДР			Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР			ДЗ	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегагин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1980, 210 экз.
2. В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
3. В. П. Белов. . Испытания ракетных двигателей на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
4. В. П. Белов. . Скорость горения твёрдого ракетного топлива и методы её экспериментального определения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. Д. Г. Кравченко, Ю. В. Анискевич, А. М. Лабанова. . Устройство двигателя РД-107. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
6. И. Х. Фахрутдинов, А. В. Котельников. . Конструкция и проектирование ракетных двигателей твёрдого топлива. М.: Машиностроение, 1987, 38 экз.
7. Л. Н. Лавров, А. А. Болотов, В. И. Гапаненко. . Конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе. М.: Машиностроение, 1993, 6 экз.
8. Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателя РД-119. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
9. Ю. С. Андреев. . Экспериментальное исследование двигателей летательных аппаратов. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1979, 69 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. И. Коломенцев, М. В. Краев, В. П. Назаров. . Испытание и обеспечение надёжности ракетных двигателей. КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Атлас конструкции ЖРД под ред. Глушко В.П..

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-6.1 способность создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах;

ПСК-6.2 способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением средств измерения и измерительных информационных систем при испытании, отработке и исследовании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике - ракетных двигательных установок и их отдельных агрегатов и узлов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств.		
Изучение теоретического материала	В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1980 (1-3)	10
Подготовка к лабораторной работе	В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	4
Выполнение домашнего задания	Ю. С. Андреев. . Экспериментальное исследование двигателей летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1979 (1-3)	10
Итого по разделу 1		24
Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства.		
Изучение теоретического материала	Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателя РД-119: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2) А. И. Коломенцев, М. В. Краев, В. П. Назаров. . Испытание и обеспечение надёжности ракетных двигателей: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	10
Подготовка к лабораторным работам	Д. Г. Кравченко, Ю. В. Анискевич, А. М. Лабанова. . Устройство двигателя РД-107: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-2)	16
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на твердом топливе.		
Изучение теоретического материала	И. Х. Фахрутдинов, А. В. Котельников. . Конструкция и проектирование ракетных двигателей твёрдого топлива: М.: Машиностроение, 1987 (1-2)	10
Подготовка к лабораторной работе	В. П. Белов. . Испытания ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2) В. П. Белов. . Скорость горения твёрдого ракетного топлива и методы её экспериментального определения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-2)	6
Выполнение домашнего задания	Л. Н. Лавров, А. А. Болотов, В. И. Гапаненко. . Конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: М.: Машиностроение, 1993 (5)	10
Итого по разделу 3		26

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

По результатам выполнения домашнего задания студент представляет отчет. Отчет считается принятым при выполнении всех следующих критериев:

- правильность результатов;
- правильность выполнения графической части задания;
- правильность оформления отчета (структурная упорядоченность, наличие всех необходимых разделов);
- допускаются незначительные исправления в отчете.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- ошибок в расчетах и при оформлении графического материала;
- небрежного и безграмотного оформления отчета.

При сдаче Отчета по домашнему заданию предусматриваются ответы студента на вопросы преподавателя. Примеры вопросов содержатся в ФОС по дисциплине.

Критерии оценивания:

- «отлично»: Студент дал полный ответ на 2 основных вопроса и возможные дополнительные вопросы;
- «хорошо»: Студент ответил на 2 основных вопроса с незначительными погрешностями и дал неполные ответы на дополнительные вопросы;
- «удовлетворительно»: Студент дал неполные ответы на 2 основных вопроса и не ответил на отдельные дополнительные вопросы;
- «неудовлетворительно»: Студент не ответил на три вопроса преподавателя. Работа подлежит повторной сдаче.

Отчет по ЛР

По результатам выполнения лабораторной работы студент представляет отчет по лабораторной работе. Отчет по ЛР считается принятым при выполнении всех следующих критериев:

- правильность результатов;
- правильность выполнения графической части задания;
- правильность оформления отчета (структурная упорядоченность, наличие всех необходимых разделов);
- допускаются незначительные исправления в отчете.

Отчет по ЛР не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- ошибок в расчетах и при оформлении графического материала;
- небрежного и безграмотного оформления отчета.

При сдаче Отчета по ЛР предусматриваются ответы студента на вопросы преподавателя. Примеры вопросов содержатся в ФОС по дисциплине.

Критерии оценивания:

- «отлично»: Студент дал полный ответ на 2 основных вопроса и возможные дополнительные вопросы;
- «хорошо»: Студент ответил на 2 основных вопроса с незначительными погрешностями и дал

неполные ответы на дополнительные вопросы;

- «удовлетворительно»: Студент дал неполные ответы на 2 основных вопроса и не ответил на отдельные дополнительные вопросы;

- «неудовлетворительно»: Студент не ответил на три вопроса преподавателя. Работа подлежит повторной сдаче.

Экзамен

Экзамен проводится в форме письменных ответов студента на два вопроса в билете.

Экзаменационные билеты содержат два вопроса. Список вопросов к экзамену содержится в ФОС по дисциплине.

Критерии оценивания:

- «отлично» - полный ответ на оба вопроса и возможные дополнительные вопросы;

- «хорошо» - незначительные замечания на ответы по обоим вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

- «удовлетворительно» - неполные ответы на оба вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

- «неудовлетворительно» - неполный ответ на первый вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-6.1	ПСК-6.2	
3	6	Раздел 1. Общие сведения о функционировании высокотемпературных устройств.	36	12	4	4	4	24	20	20	Домашнее задание
3	6	Раздел 2. Жидкостные двигательные установки и высокотемпературные устройства.	55	29	11	9	9	26	40	40	Отчет по ЛР
3	6	Раздел 3. Двигательные установки и высокотемпературные устройства на твердом топливе.	53	27	19	4	4	26	40	40	Домашнее задание
Всего за 6 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-6.1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Классификация ракетных двигателей в зависимости от первичного вида используемой энергии (3 вида)
- № 2 Назвать две основные схемы работы жидкостного ракетного двигателя с насосной системой подачи и дать им характеристику.
- № 3 Коэффициент избытка окислителя при стехиометрическом соотношении компонентов топлива равен _____
- № 4 Дано топливо АТ + НДМГ. Массовое стехиометрическое соотношение компонентов топлива $K_{m0} = 3,067$. Определить массовое соотношение компонентов K_m при коэффициенте избытка окислителя $\alpha = 0,8$.
- № 5 Дано топливо АТ + НДМГ. Массовое соотношение компонентов $K_m = 2,5$. Определить массовую долю окислителя $g_{ок}$ и массовую долю горючего g_g .
- № 6 Дано топливо $O_2 + T_1$. Массовая доля окислителя $g_{ок} = 0,75$. Определить массовое соотношение компонентов топлива K_m .
- № 7 Дано топливо $O_2 + T_1$. Массовое стехиометрическое соотношение компонентов топлива $K_m = 3,35$. Определить коэффициент избытка окислителя $\alpha_{ок}$ при массовом соотношении компонентов $K_m = 3,1$.
- № 8 Дано топливо $O_2 + H_2$. Массовое стехиометрическое соотношение компонентов топлива $K_{m0} = 8$. Определить массовую долю окислителя $g_{ок}$ и массовую долю горючего g_g при коэффициенте избытка окислителя $\alpha = 0,5$.
- № 9 В _____ системе подачи топлива давление в баках превышает давление в камере высокотемпературной установки
- № 10 В _____ системе подачи топлива давление в баках меньше давления в камере высокотемпературной установки

Вопросы закрытого типа:

- № 1 При течении газа в сопле давление:

- уменьшается
- может как уменьшаться, так и увеличиваться
- увеличивается
- остается неизменным

- № 2 При течении газа в сопле температура:

- остается неизменной
- увеличивается
- может как уменьшаться, так и увеличиваться
- уменьшается

- № 3 Согласно термодинамическому циклу работы высокотемпературных установок, полезная работа совершается за счет:

- уменьшения плотности рабочего тела
- увеличения температуры рабочего тела
- уменьшения давления рабочего тела
- уменьшения энтальпии рабочего тела

- № 4 В ракетных двигателях компоненты топлива используются только в стехиометрическом соотношении, обеспечивающем полное сгорание.

- Верно
- Неверно

- № 5 Верно ли утверждение, что все жидкостные ракетные двигатели – двухкомпонентные, одним из компонентов которых является горючее, другим - окислитель?

- Верно
- Неверно

№ 6 При каком соотношении компонентов топлива достигается максимальный удельный импульс тяги ракетного двигателя?

- при недостатке окислителя
- при избытке окислителя
- при стехиометрическом соотношении компонентов
- не зависит от соотношения компонентов топлива

№ 7 В каком режиме работы двигателя удельный импульс тяги равен скорости истечения продуктов сгорания?

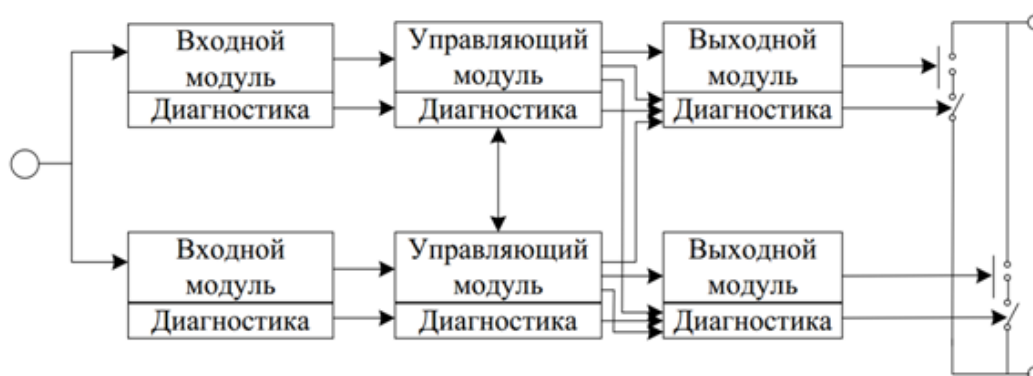
- в стехиометрическом
- в изэнтропическом
- в расчетном
- в адиабатном

№ 8 К какому типу архитектуры информационно-управляющих систем (ИУС) относится изображенная на рисунке?



- одноканальная
- одноканальная с дублированием управляющих контроллеров
- дублированная с перекрёстной проверкой соседнего канала
- троированная с мажоритарным голосованием

№ 9 К какому типу архитектуры информационно-управляющих систем относится изображенная на рисунке?



- одноканальная
- одноканальная с дублированием управляющих контроллеров
- дублированная с перекрёстной проверкой соседнего канала
- троированная с мажоритарным голосованием

№ 10 К какому типу архитектуры информационно-управляющих систем относится изображенная на рисунке?

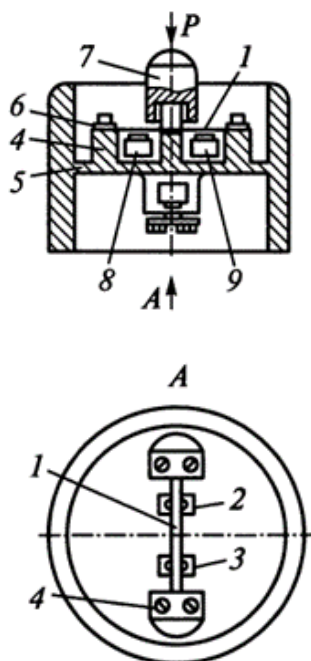


- одноканальная
- одноканальная с дублированием управляющих контроллеров
- дублированная с перекрёстной проверкой соседнего канала
- троированная с мажоритарным голосованием

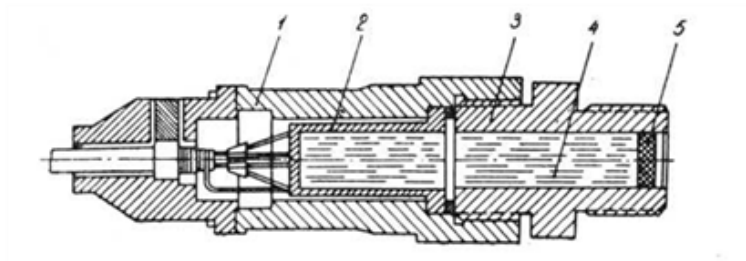
ПСК-6.2

Вопросы открытого типа:

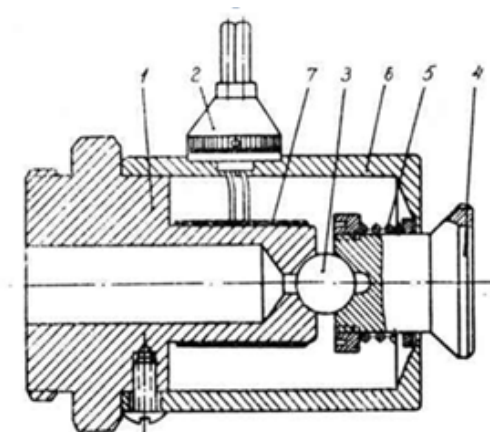
- № 1 Преимущества и недостатки горизонтального стапеля для испытаний РДТТ. (Указать не менее 3)
- № 2 В чем заключается принцип высокоточной динамической разгрузки первичных измерительных преобразователей тяги?
- № 3 Перечислить основные системы испытательного стенда для обеспечения огневых испытаний ЖРД (указать не менее 5).
- № 4 Перечислить основные задачи, решаемые при огневых стендовых испытаниях РДТТ. (Указать не менее 5)
- № 5 Какие типы контактных температурных датчиков применяются для измерения температуры наружной поверхности корпуса двигателя?
- № 6 Преимущества и недостатки подвесного стапеля для огневых стендовых испытаний. (Указать не менее 3)
- № 7 На рисунке изображен _____ датчик силы



- № 8 Каково назначение масла (4) в полости датчика давления?



№ 9 На рисунке изображен _____ датчик силы



№ 10 Какие способы позволяют уменьшить тепловое воздействие на датчик давления при установке в камере двигателя (Указать не менее 2)

Вопросы закрытого типа:

№ 1 В каких единицах измеряется удельный импульс тяги?

- м/с
- кг/с
- Н*с
- 1/с

№ 2 В каких единицах измеряется скорость горения твердого топлива?

- м/с
- кг/с
- с
- 1/с

№ 3 Каким параметром ограничивается диаметр трубопроводов стенда?

- Допустимой вязкостью жидкости
- Допустимой скоростью жидкости
- Допустимой плотностью жидкости
- Допустимым массовым расходом жидкости

№ 4 Каково назначение выхлопного диффузора при испытаниях ракетных двигателей?

- Защита конструкции стенда
- Уменьшение температуры продуктов сгорания
- Снижение уровня шума и обеспечение безопасности
- Имитация высотных условий
- Дожигание продуктов сгорания

№ 5 Какое назначение разделительной ёмкости в составе стенда при испытаниях ЖРД?

- Разделения окислителя и горючего на входе в двигатель
- Имитация гидродинамических процессов на входе в двигатель
- Обеспечение требуемого расхода компонентов топлива
- Обеспечение требуемого наддува топливных баков

- № 6 Какая основная цель подачи воды в струю ракетного двигателя при огневых стендовых испытаниях?
- Защита конструкции стенда
 - Нейтрализация продуктов сгорания
 - Имитация высотных условий
 - Снижение уровня шума и обеспечение безопасности
 - Дожигание продуктов сгорания
- № 7 Повышение растворимости газа наддува в компонентах топлива приводит к:
- снижению массового расхода компонента
 - возникновению кавитации
 - снижению теплоты сгорания топлива
 - отклонению от номинального соотношения компонентов топлива
- № 8 Вибрационно-частотный датчик тяги подходит для измерения пульсаций тяги
- Верно
 - Неверно
- № 9 Для измерения пульсаций давления в камере двигателя требуется сокращать длину канала отбора давления
- Верно
 - Неверно
- № 10 В чем заключается преимущество подвешенного стапеля для испытаний РДТТ?
- Исключение влияния массы двигателя и силы тяжести на результаты измерения тяги
 - Увеличение числа степеней свободы двигателя
 - Исключение взаимовлияния измерительных звеньев
 - Повышение точности измерения тяги
- № 11 В чем заключается преимущество горизонтального стапеля для испытаний РДТТ?
- Исключение влияния массы двигателя и силы тяжести на результаты измерения тяги
 - Исключение взаимовлияния измерительных звеньев
 - Увеличение числа степеней свободы двигателя
 - Повышение точности измерения тяги